

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103034

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl. H04J 11/00
H04Q 7/36
H04J 3/00

(21)Application number : 11-278316

(71)Applicant : COMMUNICATION RESEARCH
LABORATORY MPT

(22)Date of filing : 30.09.1999

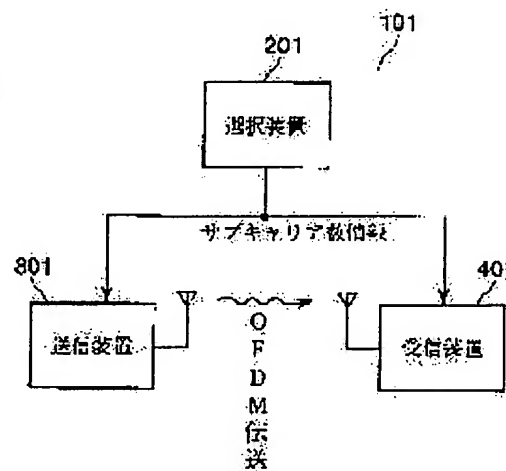
(72)Inventor : KOJIMA FUMIHIDE
HARADA HIROSHI
FUJISE MASAYUKI

(54) COMMUNICATION SYSTEM, SELECTING DEVICE, TRANSMITTER, RECEIVER, SELECTION METHOD, TRANSMISSION METHOD, RECEPTION METHOD AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication system of an OFDM transmission system.

SOLUTION: A selecting device 201 of a communication system 101 selects the number of sub carriers of the OFDM transmission system and transmits information designating it to a transmitter 301 and a receiver 401. The transmitter 301 accepts a signal to be transmitted, also receives information designating the number of sub carriers transmitted from the device 201, and processes and transmits a signal to be transmitted by the OFDM transmission system of the pertinent number of sub carriers. The receiver 401 receives the signal transmitted from the transmitter 301 and also the information designating the number of sub carriers, processes the signal received by the OFDM transmission system of the pertinent number of sub carriers and obtains the transmitted signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3421671

[Date of registration]

25.04.2003

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-103034
(P2001-103034A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z 5 K 0 2 2
H 0 4 Q 7/36		3/00	K 5 K 0 2 8
H 0 4 J 3/00		H 0 4 B 7/26	1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数49 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-278316

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 391027413

郵政省通信総合研究所長
東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号

(72) 発明者 児島 史秀

神奈川県横須賀市光の丘3丁目4番 郵政
省通信総合研究所 横須賀無線通信研究セ
ンター内

(72) 発明者 原田 博司

神奈川県横須賀市光の丘3丁目4番 郵政
省通信総合研究所 横須賀無線通信研究セ
ンター内

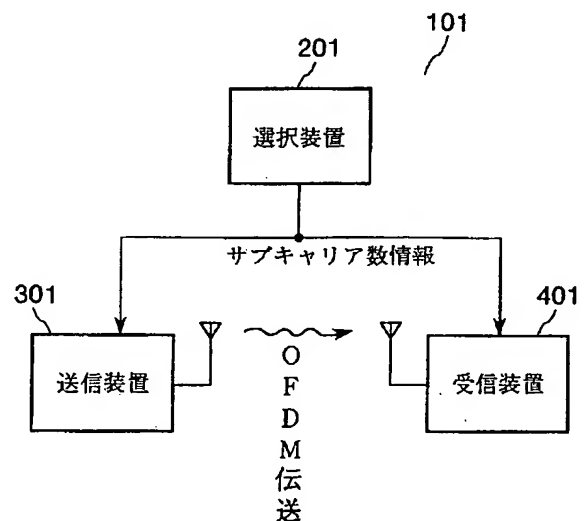
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム、選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、受信方法、および、情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 OFDM伝送方式の通信システム等を提供する。

【解決手段】 通信システム101の選択装置201は、OFDM伝送方式のサブキャリア数を選択して、これを指定する情報を、送信装置301と受信装置401に送信する。送信装置301は、伝送すべき信号を受け付けるとともに、選択装置201から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信して、当該サブキャリア数のOFDM伝送方式で伝送すべき信号を処理して送信する。受信装置401は、送信装置301から送信された信号を受信するとともに、サブキャリア数を指定する情報を受信して、当該サブキャリア数のOFDM伝送方式で受信された信号を処理して、伝送された信号を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】選択装置と、送信装置と、受信装置と、を備える通信システムであって、

(a) 前記選択装置は、
直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択し、
前記選択されたサブキャリア数を指定する情報を、前記送信装置、および、前記受信装置に送信し、

(b) 前記送信装置は、
伝送すべき信号を受け付け、
前記選択装置から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信し、
前記受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力し、
前記直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力し、
前記逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力し、
前記並列直列変換されて出力された信号を前記受信装置に送信し、

(c) 前記受信装置は、
前記送信装置から送信された信号を受信し、
前記選択装置から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信し、
前記受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力し、
前記直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力し、
前記フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力し、
前記並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】前記選択装置は、さらに、
直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付け、

前記入力を受け付けられたサブキャリア数を前記送信される情報により指定されるサブキャリア数として選択することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】前記選択装置は、さらに、
通信トラフィックを測定し、
前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得し、
当該スロット数で所定の定数を割った値を前記送信される情報により指定されるサブキャリア数として選択し、
前記送信される情報は、当該スロット数と、当該スロット番号と、をさらに指定し、
前記送信装置は、さらに、
前記選択装置から送信された情報により指定されたスロット数で時分割して、当該情報により指定されたスロット番号のスロットを用いて前記受信装置に信号を送信

し、
前記受信装置は、さらに、
前記選択装置から送信された情報により指定されたスロット数で時分割して、当該情報により指定されたスロット番号のスロットを用いて前記送信装置から信号を受信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 4】前記選択装置は、前記送信装置と一体に構成され、

前記選択装置は、当該情報を前記送信装置に有線で送信し、

前記選択装置は、当該情報を前記受信装置に無線で送信し、

前記送信装置は、当該信号を前記受信装置に無線で送信することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 5】前記選択装置は、前記受信装置と一体に構成され、

前記選択装置は、当該情報を、前記受信装置に有線で送信し、

20 前記選択装置は、当該情報を、前記送信装置に無線で送信し、

前記送信装置は、当該信号を、前記受信装置に無線で送信することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 6】前記選択装置は、当該情報を、前記送信装置、および、前記受信装置に無線で送信し、

前記送信装置は、当該信号を、前記受信装置に無線で送信することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信システム。

30 【請求項 7】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択する選択部と、

前記選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する送信部と、
を備えることを特徴とする選択装置。

【請求項 8】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付ける入力受付部、
をさらに備え、

前記選択部は、前記入力を受け付けられたサブキャリア数を選択することを特徴とする請求項 7 に記載の選択装置。

【請求項 9】通信トラフィックを測定する測定部と、
前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得部と、

をさらに備え、
前記選択部は、前記取得されたスロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択し、

前記送信部は、前記スロット数と、スロット番号と、を指定する情報を送信することを特徴とする請求項 7 に記載の選択装置。

【請求項 10】前記送信部は、当該情報を無線で送信することを特徴とする請求項 7 から 9 に記載の選択装置。

【請求項 11】伝送すべき信号を受け付ける信号受付部と、サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信部と、

前記受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換部と、前記直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する逆フーリエ変換部と、前記逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する並列直列変換部と、前記並列直列変換されて出力された信号を送信する送信部と、を備えることを特徴とする送信装置。

【請求項 12】前記情報受信部にかえて、サブキャリア数を選択する選択部と、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の送信装置。

【請求項 13】前記選択部にかえて、サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付部、をさらに備えることを特徴とする請求項 12 に記載の送信装置。

【請求項 14】前記情報受信部は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、前記送信部は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を送信することを特徴とする請求項 11 に記載の送信装置。

【請求項 15】前記情報受信部にかえて、通信トラフィックを測定する測定部と、前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得部と、当該スロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する選択部と、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 14 に記載の送信装置。

【請求項 16】信号を受信する受信部と、サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信部と、前記受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換部と、前記直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力するフーリエ変換部と、前記フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変

換した信号を出力する並列直列変換部と、前記並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する出力部と、を備えることを特徴とする受信装置。

【請求項 17】前記情報受信部にかえて、サブキャリア数を選択する選択部と、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 16 に記載の受信装置。

【請求項 18】前記選択部にかえて、サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付部、をさらに備えることを特徴とする請求項 17 に記載の受信装置。

【請求項 19】前記情報受信部は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、前記受信部は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を受信することを特徴とする請求項 16 に記載の受信装置。

【請求項 20】前記情報受信部にかえて、通信トラフィックを測定する測定部と、前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得部と、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 19 に記載の受信装置。

【請求項 21】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択する選択工程と、前記選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する送信工程と、を備えることを特徴とする選択方法。

【請求項 22】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付ける入力受付工程、をさらに備え、前記選択工程は、前記入力を受け付けられたサブキャリア数を選択することを特徴とする請求項 21 に記載の選択方法。

【請求項 23】通信トラフィックを測定する測定工程と、前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得工程と、をさらに備え、前記選択工程は、前記取得されたスロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択し、前記送信工程は、前記スロット数と、スロット番号と、を指定する情報を送信することを特徴とする請求項 21 に記載の選択方法。

【請求項 2 4】前記送信工程は、当該情報を無線で送信することを特徴とする請求項 2 1 から 2 3 に記載の選択方法。

【請求項 2 5】伝送すべき信号を受け付ける信号受付工程と、
サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信工程と、
前記受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換工程と、
前記直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する逆フーリエ変換工程と、
前記逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する並列直列変換工程と、
前記並列直列変換されて出力された信号を送信する送信工程と、
を備えることを特徴とする送信方法。

【請求項 2 6】前記情報受信工程にかえて、
サブキャリア数を選択する選択工程と、
当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信工程と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 2 5 に記載の送信方法。

【請求項 2 7】前記選択工程にかえて、
サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付工程、
をさらに備えることを特徴とする請求項 2 6 に記載の送信方法。

【請求項 2 8】前記情報受信工程は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、
前記送信工程は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を送信することを特徴とする請求項 2 5 に記載の送信方法。

【請求項 2 9】前記情報受信工程にかえて、
通信トラフィックを測定する測定工程と、
前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得工程と、
当該スロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する選択工程と、
当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信工程と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 2 8 に記載の送信方法。

【請求項 3 0】信号を受信する受信工程と、
サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信工程と、
前記受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換工程と、
前記直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力するフーリエ変

換工程と、
前記フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する並列直列変換工程と、
前記並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する出力工程と、
を備えることを特徴とする受信方法。

【請求項 3 1】前記情報受信工程にかえて、
サブキャリア数を選択する選択工程と、
当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信工程と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 3 0 に記載の受信方法。

【請求項 3 2】前記選択工程にかえて、
サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付工程、
をさらに備えることを特徴とする請求項 3 1 に記載の受信方法。

【請求項 3 3】前記情報受信工程は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、
前記受信工程は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を受信することを特徴とする請求項 3 0 に記載の受信方法。

【請求項 3 4】前記情報受信工程にかえて、
通信トラフィックを測定する測定工程と、
前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得工程と、
当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信工程と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 3 3 に記載の受信方法。

【請求項 3 5】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択する選択手順と、
前記選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する送信手順と、
を備える処理を実現することを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体。

【請求項 3 6】直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付ける受付手順、
をさらに備え、
前記選択手順は、前記入力を受け付けられたサブキャリア数を選択することを特徴とするプログラムを記録した請求項 3 5 に記載の情報記録媒体。

【請求項 3 7】通信トラフィックを測定する測定手順と、
前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得手順と、
をさらに備え、
前記選択手順は、前記取得されたスロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択し、

前記送信手順は、前記スロット数と、スロット番号と、を指定する情報を送信することを特徴とするプログラムを記録した請求項 35 に記載の情報記録媒体。

【請求項 38】前記送信手順は、当該情報を無線で送信することを特徴とするプログラムを記録した請求項 35 から 37 に記載の情報記録媒体。

【請求項 39】伝送すべき信号を受け付ける信号受付手順と、

サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信手順と、

前記受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換手順と、

前記直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する逆フーリエ変換手順と、

前記逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する並列直列変換手順と、

前記並列直列変換されて出力された信号を送信する送信手順と、

を備える処理を実現することを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体。

【請求項 40】前記情報受信手順にかえて、サブキャリア数を選択する選択手順と、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信手順と、

をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 39 に記載の情報記録媒体。

【請求項 41】前記選択手順にかえて、サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付手順、をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 40 に記載の情報記録媒体。

【請求項 42】前記情報受信手順は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、前記送信手順は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を送信することを特徴とするプログラムを記録した請求項 39 に記載の情報記録媒体。

【請求項 43】前記情報受信手順にかえて、通信トラフィックを測定する測定手順と、前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得手順と、

当該スロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する選択手順と、

当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信手順と、をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 42 に記載の情報記録媒体。

【請求項 44】信号を受信する受信手順と、サブキャリア数を指定する情報を受信する情報受信手順

と、

前記受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する直列並列変換手順と、

前記直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力するフーリエ変換手順と、

前記フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する並列直列変換手順と、

前記並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する出力手順と、

を備える処理を実現することを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読取可能な情報記録媒体。

【請求項 45】前記情報受信手順にかえて、サブキャリア数を選択する選択手順と、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する情報送信手順と、

をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 44 に記載の情報記録媒体。

【請求項 46】前記選択手順にかえて、サブキャリア数の入力を受け付ける入力受付手順、をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 45 に記載の情報記録媒体。

【請求項 47】前記情報受信手順は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、前記受信手順は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を受信することを特徴とするプログラムを記録した請求項 44 に記載の情報記録媒体。

【請求項 48】前記情報受信手順にかえて、通信トラフィックを測定する測定手順と、前記測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する取得手順と、

当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する情報送信手順と、をさらに備えることを特徴とするプログラムを記録した請求項 47 に記載の情報記録媒体。

【請求項 49】前記情報記録媒体は、コンパクトディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、または、半導体メモリであることを特徴とする請求項 35 から 48 に記載の情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 伝送方式の通信システム、選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、受信方法、および、情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、フーリエ変換と逆フーリエ変換を用いた OFDM 伝送方式の通信システムが提案されている。OFDM 伝送方式は、マルチキャリア伝送方式の一種である。図 1 は、このような OFDM 伝送方式の通信システムの概略構成を示す模式図である。以下、図 1 を参照して説明する。

【0003】通信システム 11 は、送信装置 21 と受信装置 31 とを備え、送信装置 21 は、伝送すべき信号を適宜変換して無線により受信装置 31 に送信し、受信装置 31 は受信した信号を適宜逆変換して伝送された信号を得る。

【0004】送信装置 21 は、伝送すべき信号を受け付け、当該信号を前処理部 22 で前処理する。伝送すべき信号がデジタル信号である場合は、前処理では、信号を I チャンネルと Q チャンネルに割り当て、変調を行う。

【0005】一方、伝送すべき信号がアナログ信号である場合は、当該アナログ信号を所定の時間間隔でサンプリングしてデジタル信号に変換してから、上記前処理を行う。

【0006】前処理を行った信号は、直列並列変換部 23 が複数の信号に直列並列変換し、逆フーリエ変換部 24 が高速逆フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transformation; IFFT) する。

【0007】逆フーリエ変換部 24 は、入力された複数の信号をそれぞれ直交する周波数成分とするような信号の時系列を表す信号を複数出力する。

【0008】これらの信号は、並列直列変換部 25 が単一のアナログ信号に変換する。さらに、送信部 26 が備える直交変調器とデジタルーアナログ変換器によってアナログ信号に変換し、この際に、周波数のアップコンバートを行ってから、受信装置 31 に当該信号を送信する。

【0009】一方、受信装置 31 では、受信部 32 が送信装置 21 が送信したアナログ信号を受信し、周波数のダウンコンバートを行い、直交復調器とアナログーデジタル変換器によって単一のデジタル信号を得る。

【0010】さらに、この信号を、送信装置 21 と同様に直列並列変換部 33 で複数の信号に変換し、これらを、フーリエ変換部 34 で高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transformation; FFT) する。

【0011】フーリエ変換部 34 は、入力された複数の信号を時系列として扱い、これの周波数成分を表すような複数の信号を出力する。

【0012】したがって、これらを並列直列変換部 35 で並列直列変換して単一の信号を得て、これに後処理部 36 で後処理を行えば、伝送された信号が得られる。

【0013】後処理では、アナログーデジタル変換がしやすいような周波数に信号の周波数を落とし、I チャンネルと Q チャンネルに分離された信号を作る。

【0014】伝送された信号がアナログ信号であった場合は、復調された信号をさらにデジタルーアナログ変換する。

【0015】OFDM 伝送方式は、マルチパス電波伝搬環境下で優れた受信特性が得られる方法として注目されており、デジタル放送のほか、移動体通信分野でも適用されつつある。OFDM 伝送方式では、伝送信号が、逆フーリエ変換により、互いに直交する複数の狭帯域のサブキャリアに分割されて伝送されるという特徴を有する。

【0016】図 2 は、このような OFDM 伝送方式の信号の周波数スペクトルの様子を示す説明図である。図 2 に示すように、各サブキャリアのピークとなるような周波数では、それ以外のサブキャリアの周波数成分は 0 となる。これが、「周波数が直交している」といわれる所以である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、陸上移動無線通信等の場合、周波数資源が有限であるため、OFDM 伝送方式で用いるサブキャリアの数を動的に調整して電波伝搬環境に応じた通信を行いたいという要望は大きい。

【0018】一方で、PDC (Personal Digital Cellular) システム等のセルラシステムの場合、サービスエリアを分割した小ゾーンからなるセルを設定し、セル間の干渉が距離によって十分に減衰するようなセル同士では、同じ周波数チャンネルを利用して周波数資源の利用効率を上げている。同一セル内の各ユーザが同時に通信する場合など、加入者容量を向上させるために時分割多重 (Time Division Multiple Access; TDMA) 伝送方式が採用されている。このような通信形態と併用できるような OFDM 伝送方式が望まれている。

【0019】本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、OFDM 伝送方式のサブキャリア数を必要に応じて選択するのに好適な通信システム、選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、受信方法、および、これらを実現するプログラムを記録した情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明の原理にしたがって、下記の発明を開示する。

【0021】本発明の通信システムは、選択装置と、送信装置と、受信装置と、を備えるように構成する。

【0022】選択装置は、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択し、選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する。

【0023】送信装置は、伝送すべき信号を受け付け、選択装置から送信されたサブキャリア数を指定する情報

を受信し、受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力し、直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力し、逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力し、並列直列変換されて出力された信号を受信装置に送信する。

【0024】受信装置は、送信装置から送信された信号を受信し、選択装置から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信し、受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力し、直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力し、フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力し、並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する。

【0025】また、本発明の通信システムを選択装置は、さらに、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付け、入力を受け付けられたサブキャリア数を送信される情報により指定されるサブキャリア数として選択するように構成することができる。

【0026】本発明では、ユーザの指示にしたがって、OFDM伝送方式のサブキャリア数を変更される。

【0027】また、本発明の通信システムを選択装置は、さらに、通信トラフィック (traffic; トラヒック) を測定し、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得し、当該スロット数で所定の定数を割った値を送信される情報により指定されるサブキャリア数として選択し、送信される情報は、当該スロット数と、当該スロット番号と、をさらに指定するように構成する。

【0028】一方、送信装置は、さらに、選択装置から送信された情報により指定されたスロット数で時分割して、当該情報により指定されたスロット番号のスロットを用いて受信装置に信号を送信するように構成する。

【0029】一方、受信装置は、さらに、選択装置から送信された情報により指定されたスロット数で時分割して、当該情報により指定されたスロット番号のスロットを用いて送信装置から信号を受信するように構成する。

【0030】特に、通信トラフィックが高くなればなるほど、これに対応付けられたスロット数が大きくなるように構成する。

【0031】本発明では、通信トラフィックに応じて各ユーザに割り当てるサブキャリア数を変更し、これに応じてTDMA伝送方式を併用したOFDM伝送方式を実現することができる。

【0032】また、本発明の通信システムを選択装置は、送信装置と一体に構成され、選択装置は、当該情報を送信装置に有線で送信し、選択装置は、当該情報を受信装置に無線で送信し、送信装置は、当該信号を受信装置に無線で送信するように構成することができる。

【0033】また、本発明の通信システムを選択装置は、受信装置と一体に構成され、選択装置は、当該情報を、受信装置に有線で送信し、選択装置は、当該情報を、送信装置に無線で送信し、送信装置は、当該信号を、受信装置に無線で送信するように構成することができる。

【0034】また、本発明の通信システムを選択装置は、当該情報を、送信装置、および、受信装置に無線で送信し、送信装置は、当該信号を、受信装置に無線で送信するように構成することができる。

【0035】本発明の選択装置は、選択部と、送信部と、を備えるように構成する。

【0036】ここで、選択部は、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択する。

【0037】送信部は、選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する。

【0038】また、本発明の選択装置は、入力受付部をさらに備えるように構成することができる。

【0039】ここで、入力受付部は、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付ける。

【0040】選択部は、入力を受け付けられたサブキャリア数を選択する。

【0041】また、本発明の選択装置は、測定部と、取得部と、をさらに備えるように構成することができる。

【0042】ここで、測定部は、通信トラフィックを測定する。

【0043】取得部は、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する。

【0044】選択部は、取得されたスロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する。

【0045】送信部は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報を送信する。

【0046】また、本発明の選択装置の送信部は、当該情報を無線で送信するように構成することができる。

【0047】本発明の送信装置は、信号受付部と、情報受信部と、直列並列変換部と、逆フーリエ変換部と、並列直列変換部と、送信部と、を備えるように構成する。

【0048】ここで、信号受付部は、伝送すべき信号を受け付ける。

【0049】情報受信部は、サブキャリア数を指定する情報を受信する。

【0050】直列並列変換部は、受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する。

【0051】逆フーリエ変換部は、直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する。

【0052】並列直列変換部は、逆フーリエ変換されて

出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する。

【0053】送信部は、並列直列変換されて出力された信号を送信する。

【0054】また、本発明の送信装置は、上記情報受信部にかえて、選択部と、情報送信部と、をさらに備えるように構成することができる。

【0055】ここで、選択部は、サブキャリア数を選択する。

【0056】情報送信部は、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する。

【0057】また、本発明の送信装置は、上記選択部にかえて、入力受付部をさらに備えるように構成することができる。

【0058】ここで、入力受付部は、サブキャリア数の入力を受け付ける。

【0059】また、本発明の送信装置の情報受信部は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、送信部は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を送信するように構成することができる。

【0060】また、本発明の送信装置は、上記情報受信部にかえて、測定部と、取得部と、選択部と、情報送信部と、をさらに備えるように構成することができる。

【0061】ここで、測定部は、通信トラフィックを測定する。

【0062】取得部は、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用するべきスロット番号と、を取得する。

【0063】選択部は、当該スロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する。

【0064】情報送信部は、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する。

【0065】本発明の受信装置は、受信部と、情報受信部と、直列並列変換部と、フーリエ変換部と、並列直列変換部と、出力部と、を備えるように構成する。

【0066】ここで、受信部は、信号を受信する。

【0067】情報受信部は、サブキャリア数を指定する情報を受信する。

【0068】直列並列変換部は、受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する。

【0069】フーリエ変換部は、直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する。

【0070】並列直列変換部は、フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する。

【0071】出力部は、並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する。

【0072】また、本発明の受信装置は、上記情報受信部にかえて、選択部と、情報送信部と、をさらに備える

ように構成することができる。

【0073】ここで、選択部は、サブキャリア数を選択する。

【0074】情報送信部は、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する。

【0075】また、本発明の受信装置は、上記選択部にかえて、入力受付部をさらに備えるように構成することができる。

【0076】入力受付部は、サブキャリア数の入力を受け付ける。

【0077】また、本発明の受信装置の情報受信部は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、受信部は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を受信するように構成することができる。

【0078】また、本発明の受信装置は、上記情報受信部にかえて、測定部と、取得部と、情報送信部と、をさらに備えるように構成することができる。

【0079】ここで、測定部は、通信トラフィックを測定する。

【0080】取得部は、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用するべきスロット番号と、を取得する。

【0081】情報送信部は、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する。

【0082】本発明の選択方法は、選択工程と、送信工程と、を備えるように構成する。

【0083】ここで、選択工程では、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数を選択する。

【0084】送信工程では、選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置、および、受信装置に送信する。

【0085】また、本発明の選択方法は、入力受付工程をさらに備えるように構成することができる。

【0086】ここで、入力受付工程では、直交周波数分割多重伝送のサブキャリア数の入力を受け付ける。

【0087】選択工程では、入力を受け付けられたサブキャリア数を選択する。

【0088】また、本発明の選択方法では、測定工程と、取得工程と、をさらに備えるように構成することができる。

【0089】ここで、測定工程では、通信トラフィックを測定する。

【0090】取得工程では、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用するべきスロット番号と、を取得する。

【0091】選択工程では、取得されたスロット数で所定の定数を割った値をサブキャリア数として選択する。

【0092】送信工程では、スロット数と、スロット番

10

20

30

40

50

号と、を指定する情報を送信する。

【0093】また、本発明の選択方法の送信工程では、当該情報を無線で送信するように構成することができる。

【0094】本発明の送信方法は、信号受付工程と、情報受信工程と、直列並列変換工程と、逆フーリエ変換工程と、並列直列変換工程と、送信工程と、を備えるように構成する。

【0095】信号受付工程では、伝送すべき信号を受け付ける。

【0096】情報受信工程では、サブキャリア数を指定する情報を受信する。

【0097】直列並列変換工程では、受け付けられた信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する。

【0098】逆フーリエ変換工程では、直列並列変換されて出力された信号を、逆フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する。

【0099】並列直列変換工程では、逆フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する。

【0100】送信工程では、並列直列変換されて出力された信号を送信する。

【0101】また、本発明の送信方法の情報受信工程にかえて、選択工程と、情報送信工程と、をさらに備えるように構成することができる。

【0102】ここで、選択工程では、サブキャリア数を選択する。

【0103】情報送信工程では、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する。

【0104】また、本発明の送信方法の選択工程にかえて、入力受付工程をさらに備えるように構成することができる。

【0105】ここで、入力受付工程では、サブキャリア数の入力を受け付ける。

【0106】また、本発明の送信方法の情報受信工程は、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、送信工程は、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を送信するように構成することができる。

【0107】また、本発明の送信方法の情報受信工程にかえて、測定工程と、取得工程と、選択工程と、情報送信工程と、をさらに備えるように構成することができる。

【0108】ここで、測定工程では、通信トラフィックを測定する。

【0109】取得工程では、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する。

【0110】選択工程では、当該スロット数で所定の定

数を割った値をサブキャリア数として選択する。

【0111】情報送信工程では、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する。

【0112】本発明の受信方法は、受信工程と、情報受信工程と、直列並列変換工程と、フーリエ変換工程と、並列直列変換工程と、出力工程と、を備えるように構成する。

【0113】ここで、受信工程では、信号を受信する。

10 【0114】情報受信工程では、サブキャリア数を指定する情報を受信する。

【0115】直列並列変換工程では、受信された信号を、当該サブキャリア数の信号に直列並列変換して出力する。

【0116】フーリエ変換工程では、直列並列変換されて出力された信号を、フーリエ変換して当該サブキャリア数の信号を出力する。

【0117】並列直列変換工程では、フーリエ変換されて出力された信号を、並列直列変換した信号を出力する。

【0118】出力工程では、並列直列変換されて出力された信号を伝送された信号として出力する。

【0119】また、本発明の受信方法の情報受信工程にかえて、選択工程と、情報送信工程と、をさらに備えるように構成することができる。

【0120】ここで、選択工程では、サブキャリア数を選択する。

【0121】情報送信工程では、当該サブキャリア数を指定する情報を送信する。

30 【0122】また、本発明の受信方法の選択工程にかえて、入力受付工程をさらに備えるように構成することができる。

【0123】入力受付工程では、サブキャリア数の入力を受け付ける。

【0124】また、本発明の受信方法の情報受信工程では、スロット数と、スロット番号と、を指定する情報をさらに受信し、受信工程では、当該スロット数で時分割して、当該スロット番号のスロットを用いて信号を受信するように構成することができる。

40 【0125】また、本発明の受信方法の情報受信工程にかえて、測定工程と、取得工程と、情報送信工程と、をさらに備えるように構成することができる。

【0126】ここで、測定工程は、通信トラフィックを測定する。

【0127】取得工程は、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する。

【0128】情報送信工程は、当該サブキャリア数と、当該スロット数と、当該スロット番号と、を指定する情報を送信する。

【0129】本発明の通信システム、選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、および、受信方法を実現するプログラムをコンパクトディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、半導体メモリなどのコンピュータ読取可能な情報記録媒体に記録することができる。

【0130】本発明の情報記録媒体に記録されたプログラムを、記憶装置、計算装置、出力装置、通信装置などを備える汎用コンピュータ、携帯電話機、PHS装置、ゲーム装置などの携帯端末、並列計算機などの情報処理装置などで実行させてこれらを選択装置、送信装置、受信装置として機能させることにより、上記の選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、および、受信方法を実現することができる。

【0131】特に、ソフトウェアラジオ端末のDSP (Digital Signal Processor) 部やFPGA (Field Programmable Gate Array) 部に、本発明の情報記録媒体に記録されたプログラムをロードしてこれに対応する回路を構成して動作させ、あるいは、これに対応する処理を実行させることにより、上記の選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、および、受信方法を実現することができる。

【0132】また、携帯端末や情報処理装置とは独立して、本発明のプログラムを記録した情報記録媒体を配布、販売することができる。

【0133】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を説明する。なお、以下に説明する実施形態は説明のためのものであり、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本願発明の範囲に含まれる。

【0134】また、上述したような前処理と後処理については、公知の技術が利用できるため、以下では説明を省略する。

【0135】(通信システムの実施の形態) 図3は、本発明の通信システムの第1の実施形態の概要構成を示す模式図である。以下、図3を参照して説明する。

【0136】通信システム101は、選択装置201と、送信装置301と、受信装置401と、を備える。

【0137】選択装置201は、OFDM伝送方式のサブキャリア数を選択して、これを指定する情報を、送信装置301と受信装置401に送信する。

【0138】送信装置301は、伝送すべき信号を受け付けるとともに、選択装置201から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信して、当該サブキャリア数のOFDM伝送方式で伝送すべき信号を処理して送信する。

【0139】受信装置401は、送信装置301から送信された信号を受信するとともに、サブキャリア数を指定する情報を受信して、当該サブキャリア数のOFDM伝送方式で受信された信号を処理して、伝送された信号を得る。

【0140】図4から図6は、通信システム101の選択装置201と、送信装置301と、受信装置401と、の構成例を示す説明図である。以下、図4から図6を参照して説明する。

【0141】図4から図6に示す構成例では、通信システム101の選択装置201と、送信装置301と、受信装置401と、は、送信側機器391や受信側機器491の内部に配置される。

【0142】送信側機器391や受信側機器491は、携帯端末として構成してもよいし、移動体通信の基地局として構成してもよい。

【0143】図4は、送信側機器391内に、選択装置201と、送信装置301と、が配置され、受信側機器491内に、受信装置401が配置される構成を示す。

【0144】送信側機器391内の選択装置201と、送信装置301と、は、有線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。一方、送信側機器391内の選択装置201と、受信側機器491内の受信装置401と、は、無線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。

【0145】図5は、送信側機器391内に、送信装置301が配置され、受信側機器491内に、選択装置201と、受信装置401と、が配置される構成を示す。

【0146】受信側機器491内の選択装置201と、受信装置401と、は、有線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。一方、送信側機器391内の送信装置301と、受信側機器491内の選択装置201と、は、無線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。

【0147】図6は、選択装置201が、選択装置A部201aと選択装置B部201bとに分割されて、それぞれが、送信側機器391と、受信側機器491と、に配置される構成を示す。

【0148】選択装置201内の選択装置A部201aと選択装置B部201bとの間の情報の伝達は無線で行われる。選択装置201と、送信側機器391内の送信装置301と、は、有線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。選択装置201と、受信側機器491内の受信装置401と、は、有線でサブキャリア数を指定する情報を通信する。

【0149】(選択装置の実施の形態) 図7は、本発明の選択装置の第1の実施形態の概要構成を示す模式図である。以下、図7を参照して説明する。なお、上述の図に示す要素と同じ要素には、同じ符号を付してある。

【0150】選択装置201の選択部501は、サブキャリア数を選択する。情報送信部502は、選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置301、お

よび、受信装置 401 に送信する。

【0151】 上述のように選択装置 201 が、送信装置 301、または、受信装置 401 と一体に構成された場合、送信装置 301 と、受信装置 401 と、のうち、一体に構成された側には有線で、サブキャリア数を指定する情報を送信し、他方には無線で、サブキャリア数を指定する情報を送信する。

【0152】 サブキャリア数を指定する情報を無線で送信する場合には、OFDM 伝送方式で伝送すべき信号を伝送する際に用いるアンテナなどの通信機器を、送信装置 301 や受信装置 401 と共有することができる。

【0153】 このように、サブキャリア数は、選択装置 201 が動的に選択することができる。動的に選択されたサブキャリア数は、後述するように送信装置 301 と、受信装置 401 と、の間で共有されるため、必要に応じて、これらの間でなされる OFDM 伝送方式のサブキャリア数を動的に変更することができるようになる。

【0154】 サブキャリア数の選択の範囲は、送信装置 301 と、受信装置 401 と、の間で要求される通信品質や、通信システムが置かれている電波伝搬環境特性に応じて変更することができる。

【0155】 (送信装置の実施の形態) 図 8 は、本発明の送信装置の実施形態の概要構成を示す模式図である。以下、図 8 を参照して説明する。なお、上述の図に示す要素と同じ要素には、同じ符号を付してある。

【0156】 送信装置 301 の信号受付部 601 は、伝送すべき信号を受け付ける。伝送すべき信号は、デジタル信号でもアナログ信号でもよい。受け付けた信号は、従来の OFDM 伝送方式で採用されているものと同様の前処理が行われる。

【0157】 一方、情報受信部 602 は、選択装置 201 から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信する。当該サブキャリア数は、動的に変更することができるため、サブキャリア数を動的に変化させる OFDM 伝送が可能になる。

【0158】 直列並列変換部 603 は、当該サブキャリア数に合わせて、信号受付部 601 が受け付けた信号を直列並列変換して、複数の信号を出力する。この複数の信号の数は、当該サブキャリア数である。

【0159】 逆フーリエ変換部 604 は、この複数の信号を、直交する周波数の分布として扱い、当該周波数分布に対応する信号の時系列を表す信号を複数出力する。逆フーリエ変換部 604 の入力信号および出力信号の数も、当該サブキャリア数に応じて変化する。

【0160】 並列直列変換部 605 は、逆フーリエ変換済みの複数の出力信号を、並列直列変換して、単一の信号を出力する。並列直列変換部 605 の入力信号の数も、同様に、当該サブキャリア数に応じて変化する。

【0161】 並列直列変換部 605 から出力された単一の信号は、送信部 606 で、従来の OFDM 伝送方式の

送信装置と同様に、適宜ディジタル-アナログ変換され、アップコンバートされて受信装置 401 へ送信される。

【0162】 このように、直列並列変換部 603、逆フーリエ変換部 604、並列直列変換部 605 で処理する信号の数が、情報受信部 602 が受信した情報により指定されるサブキャリア数に支配され、この数は動的に変化する。

【0163】 したがって、直列並列変換部 603、逆フーリエ変換部 604、並列直列変換部 605 は、サブキャリア数をパラメータとして受け付けて動作を変更し、それ以外の共通モジュールはすでに構成設定されているような、ソフトウェアラジオ方式の構成をとることができる。

【0164】 また、DSP や FPGA により構成し、サブキャリア数が増え変わるたびに回路の構成設定を変更するような実施形態を採用してもよい。

【0165】 また、直列並列変換部 603、逆フーリエ変換部 604、並列直列変換部 605 が行う処理を、高速な CPU (Central Processing Unit; 中央処理ユニット) がディジタル処理により実行する実施形態をとることもできる。

【0166】 (受信装置の実施の形態) 図 9 は、本発明の受信装置の実施形態の概要構成を示す模式図である。以下、図 9 を参照して説明する。なお、上述の図に示す要素と同じ要素には、同じ符号を付してある。

【0167】 受信装置 401 の受信部 701 は、送信装置 301 が送信した信号を受信する。また、受信部 701 では、従来の OFDM 伝送方式の受信装置と同様に、受信した信号をダウンコンバートし、適切な間隔でサンプリングを行ってアナログ-ディジタル変換を行う。

【0168】 情報受信部 702 は、選択装置 201 から送信されたサブキャリア数を指定する情報を受信する。当該サブキャリア数は、送信装置 301 と同じ値に動的に変更することができるため、サブキャリア数を動的に変化させる OFDM 伝送が可能になる。

【0169】 直列並列変換部 703 は、当該サブキャリア数に合わせて、受信部 701 が受信した信号を直列並列変換して、複数の信号を出力する。この複数の信号の数は、当該サブキャリア数である。

【0170】 フーリエ変換部 704 は、この複数の信号を、信号の時系列として扱い、これに対応する直交周波数の分布を表す信号を複数出力する。フーリエ変換部 704 の入力信号および出力信号の数も、当該サブキャリア数に応じて変化する。このようにして、送信装置 301 において変換された信号を逆変換する。

【0171】 並列直列変換部 705 は、フーリエ変換済みの複数の出力信号を、並列直列変換部として、単一の信号を出力する。並列直列変換部 705 の入力信号の数も、同様に、当該サブキャリア数に応じて変化する。

【0172】並列直列変換部705から出力された単一の信号は、出力部706で、従来のOFDM伝送方式の受信装置で実行される後処理と同様の処理を受けて、伝送された信号を出力する。

【0173】このように、直列並列変換部703、フーリエ変換部704、並列直列変換部705で処理する信号の数が、情報受信部702が受信した情報により指定されるサブキャリア数に支配され、この数は動的に変化する。ただし、当該サブキャリア数は、送信装置301と同じ値である。

【0174】したがって、直列並列変換部703、フーリエ変換部704、並列直列変換部705は、サブキャリア数をパラメータとして受け付けて動作を変更し、それ以外の共通モジュールはすでに構成設定されているような、ソフトウェアラジオ方式の構成をとることができる。

【0175】また、DSPやFPGAにより構成し、サブキャリア数が増え減するたびに回路の構成設定を変更するような実施形態を採用してもよい。

【0176】また、直列並列変換部703、フーリエ変換部704、並列直列変換部705が行う処理を、高速なCPUがデジタル処理により実行する実施形態をとることもできる。

【0177】（第2の実施形態）第2の実施形態の構成は、上述の実施形態と概ね同様であるが、選択装置の構成が異なる。以下、説明する。

【0178】図10は、本発明の選択装置の第2の実施形態の概要構成を示す模式図である。以下、図10を参照して説明する。なお、上述の図に示す要素と同じ要素には、同じ符号を付してある。

【0179】選択装置201の入力受付部801は、ユーザや他の制御機器等によるサブキャリア数の入力を受け付ける。選択部501は、受け付けられたサブキャリア数を選択する。情報送信部502は、選択されたサブキャリア数を指定する情報を、送信装置301、および、受信装置401に送信する。

【0180】入力受付部801が送信側機器391と一体に構成されている場合は、たとえば、送信側のユーザが通話中に、送信側機器391に用意されたボタンやスイッチ、ダイヤルなどを操作することにより、通話の品質を必要に応じて高くしたり低くしたりできる。送信側機器391が何らかの制御装置に接続されている場合は、当該制御装置の指示にしたがって、動的にサブキャリア数を変化させることができる。入力受付部801が受信側機器491と一体に構成されている場合も同様である。

【0181】本実施形態では、たとえばユーザの要求により、通話品質を動的に変更することができるような、OFDM伝送方式の通信システムを実現することができる。

【0182】（第3の実施形態）第3の実施形態は、セルラー方式での通信と併用するのに好適な実施形態である。以下、図を参照しつつ説明する。

【0183】図11は、セルラー方式のセルと、当該セルで使用される通信チャンネルの設定を示す説明図である。

【0184】サービスエリアは、干渉波が十分に減衰するような距離だけ離れて、基地局が配置されている。基地局には、当該セル内のユーザが持つ携帯端末と通信するための送信装置、および、受信装置が備えられている。ユーザの携帯端末は、これに対応する受信装置、および、送信装置を備える。

【0185】各セルは、電波伝搬特性が同じであるならば、基地局の位置を母点としてボロノイ分割されたものである。図11に示す例では、各セルはいずれも六角形になっている。

【0186】現実には、位置によって電波伝搬特性が異なるため、これとは異なる形状のセルに分割される。

【0187】さて、このようなセルの基地局同士でも干渉を防止するため、複数の通信チャンネルを用意し、隣り合うセルでは異なる通信チャンネルを使用するように設定する。図11に示す例では、A、B、C、Dの4つのチャンネルが用いられている。

【0188】離れたセルでは、同じチャンネルを使用して通信するが、距離により干渉が十分に減衰するため、チャンネルを再利用して周波数資源の節約を図ることができる。

【0189】図12は、このようなセルラー方式の通信システムにおいて、各セル内のユーザの分布と通信トラフィックとの関係を示す。

【0190】図12に示す説明図では、1から7の番号が付けられた7人のユーザが分布している。本実施形態では、隣接するセルにユーザがいる場合は高トラフィック、いない場合は低トラフィック、のように分類する。なお、これ以外の分類も採用することができ、当該実施形態も本発明の範囲に含まれる。

【0191】セルラー方式と本発明のOFDM伝送方式とを併用する本実施形態では、高トラフィック下では時分割多重伝送により各ユーザ間の干渉をおさえる一方で、低トラフィック下では通信チャンネルを当該ユーザに占有させて大容量伝送を行う。

【0192】図13は、本実施形態の選択装置の概要構成を示す説明図である。以下、図13を参照して説明する。なお、上述の図に示す要素と同じ要素には、同じ符号を付してある。

【0193】選択装置201の測定部1101は、通信トラフィックを測定する。上述のように、本実施形態では、隣接するセルにユーザがいる場合は高トラフィック、いない場合は低トラフィック、のように2段階に分けて測定する。この場合、各携帯端末に設定されたユー

ザ情報を用いる。

【0194】取得部1102は、測定された通信トラフィックにあらかじめ対応付けられたスロット数と、使用すべきスロット番号と、を取得する。本実施形態では、高トラフィックにはスロット数4が、低トラフィックにはスロット数1が、それぞれ対応付けられている。

【0195】また、高トラフィック下では、異なるユーザに対して、異なるスロット番号を割り当てる。

【0196】選択部501は、取得されたスロット数で、所定の値を割った値をサブキャリア数として選択する。したがって、本実施形態では、高トラフィック下では、低トラフィック下の4分の1のサブキャリア数が選択される。

【0197】情報送信部502は、選択されたサブキャリア数を指定する情報と、取得されたスロット数と、スロット番号と、を、指定する情報と、を、送信装置301、および、受信装置401に送信する。

【0198】図14は、低トラフィック下と高トラフィック下とのサブキャリア数、フレームの関係を示す説明図である。

【0199】高トラフィック下では、使用サブキャリア数が最大時（低トラフィック時）の4分の1になり、伝送速度も4分の1になる。このため、本来の伝送フレーム（4スロット時間長に等しい）を4つのスロットに時分割し、そのうちの、取得されたスロット番号のスロットを選択して、これを1フレームとして当該ユーザ（送信装置301と受信装置401の対）に使用させることにより、伝送を行う。

【0200】なお、使用すべきスロット番号の選択は、たとえば、ランダムに選択することもできるし、別途適切なアルゴリズムを用意してもよい。

【0201】選択装置201で取得された時分割装置のためのスロット数とスロット番号を用いて、送信装置301の送信部606と、受信装置401の受信部701と、は時分割で通信を行う。

【0202】図15は、図12に示すユーザ分布の場合に、各ユーザが送受信に用いる信号のフレームの様子を示す説明図である。ユーザ1、2は、低トラフィック下にあるため、前者は最大サブキャリア数を用いて通信を行っている。

【0203】ユーザ3～7は、高トラフィック下にあるため、それぞれが4分の1のサブキャリア数を使い、通信スロットを選択することで干渉を低減している。たとえば、ユーザ3とユーザ4とは、ユーザが密集している地域にいたので、異なるスロットを用いて通信する。これにより、相互の干渉による伝送特性の劣化を低減することができる。

【0204】本実施形態のこれ以外の構成は、上記実施形態と同様である。

【0205】（第4の実施形態）第4の実施形態は、第

3の実施形態と概ね同様であるが、選択装置201の測定部1101と、取得部1102がさらに高度な判断を行ってスロット数やスロット番号を取得する点が異なる。

【0206】すなわち、サブキャリア数を設定した場合のユーザ間の干渉と、伝送品質には相関があるため、これらを適切に制御することで、システム全体のQOS (Quality Of Service ; サービス品質)、すなわち、伝送品質および伝送容量等を動的に制御する。この制御には、第3の実施形態よりも高度なアルゴリズムを利用する。

【0207】たとえば、通信システム内の各ユーザが享受することができるQOSを数値化し、その総和が最大になるようにそれぞれのユーザ利用すべきスロット数を変更する最適化アルゴリズムなどを採用することができる。

【0208】（第5の実施形態）上記実施形態では、送信装置301の入力受付部601で、従来の前処理に相当する処理を行い、受信装置401の出力部706で、従来の後処理に相当する処理を行うが、これらの処理を行う場所は、適宜変更することができる。たとえば、直列並列変換部603が直列並列変換を行った後に前処理に相当する処理を行ってもよい。並列直列変換部705が並列直列変換を行う前に後処理に相当する処理を行ってもよい。これらの実施形態も本発明の範囲に含まれる。

【0209】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、OFDM伝送方式のサブキャリア数を必要に応じて選択するのに好適な通信システム、選択装置、送信装置、受信装置、選択方法、送信方法、受信方法、および、これらを実現するプログラムを記録した情報記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のOFDM伝送方式の通信システムの概要構成を示す模式図である。

【図2】OFDM伝送方式の周波数スペクトルの様子を示す説明図である。

【図3】本発明の通信システムの実施例の概要構成を示す模式図である。

【図4】本発明の通信システムの各要素の種々の構成例を示す模式図である。

【図5】本発明の通信システムの各要素の種々の構成例を示す模式図である。

【図6】本発明の通信システムの各要素の種々の構成例を示す模式図である。

【図7】本発明の選択装置の実施例の概要構成を示す模式図である。

【図8】本発明の送信装置の実施例の概要構成を示す模式図である。

【図9】本発明の受信装置の実施例の概要構成を示す模式図である。

【図10】本発明の選択装置の第2の実施例の概要構成を示す模式図である。

【図11】セルラー方式のセルと、当該セルで使用される通信チャネルの設定を示す説明図である。

【図12】セルラー方式の各セル内のユーザの分布と通信トラフィックとの関係を示す説明図である。

【図13】本発明の選択装置の第2の実施例の概要構成を示す模式図である。

【図14】低トラフィック下と高トラフィック下とのサブキャリア数、フレームの関係を示す説明図である。

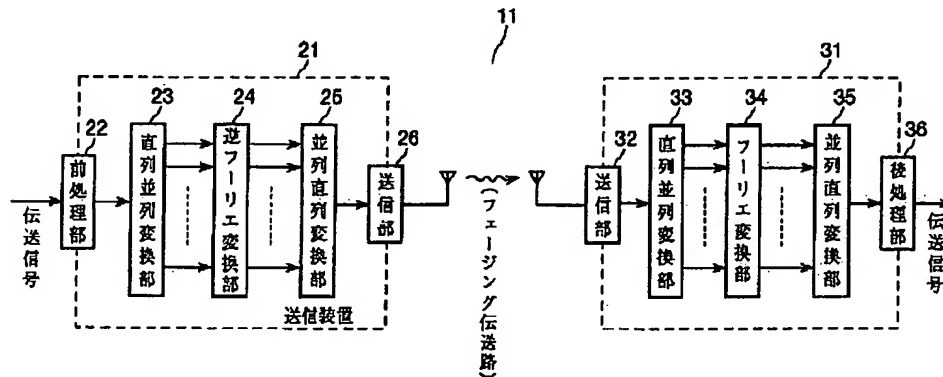
【図15】各ユーザが送受信に用いる信号のフレームの様子を示す説明図である。

【符号の説明】

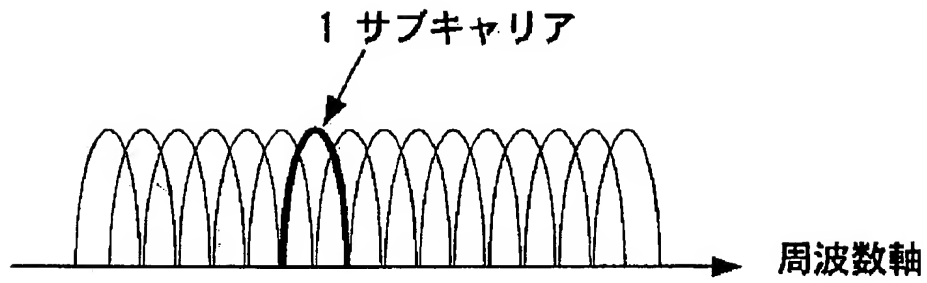
11 従来の通信システム
21 従来の送信装置
22 前処理部
23 直列並列変換部
24 逆フーリエ変換部
25 並列直列変換部
26 送信部
31 従来の受信装置
32 受信部
33 直列並列変換部
34 フーリエ変換部
35 並列直列変換部
36 後処理部

35 並列直列変換部
36 後処理部
101 通信システム
201 選択装置
301 送信装置
391 送信側機器
401 受信装置
491 受信側機器
501 選択部
502 情報送信部
601 信号受付部
602 情報受信部
603 直列並列変換部
604 逆フーリエ変換部
605 並列直列変換部
606 送信部
701 受信部
702 情報受信部
703 直列並列変換部
704 フーリエ変換部
705 並列直列変換部
706 出力部
801 入力受付部
1101 測定部
1102 取得部

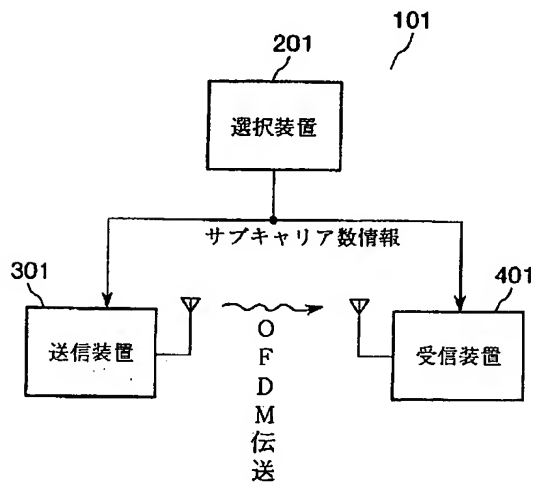
【図1】



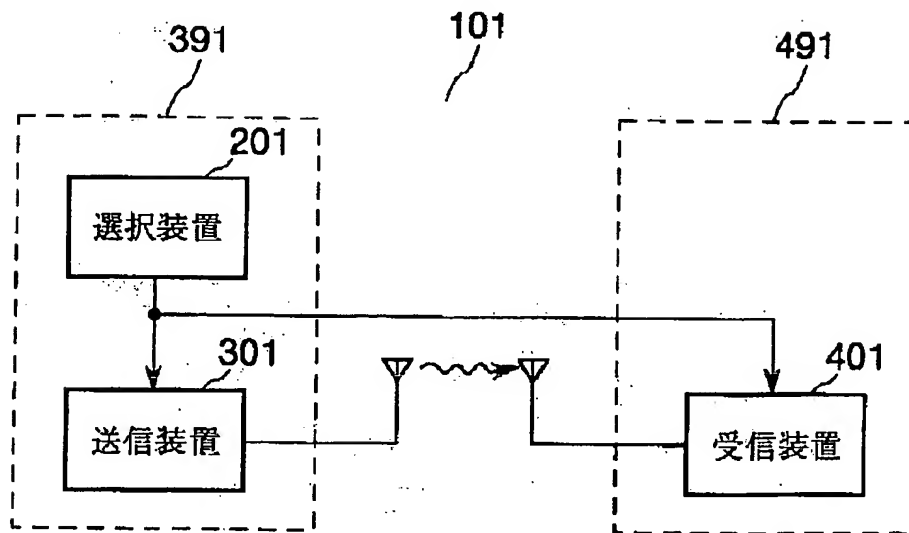
【図2】



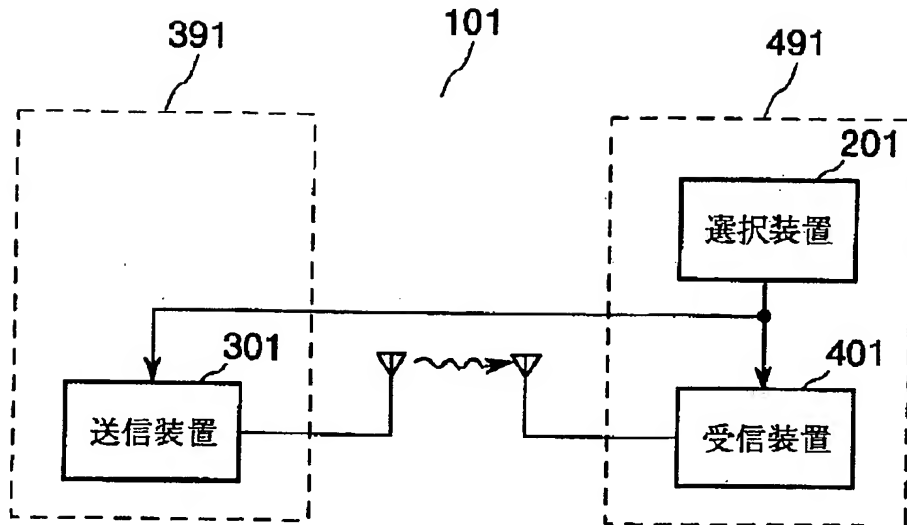
【図3】



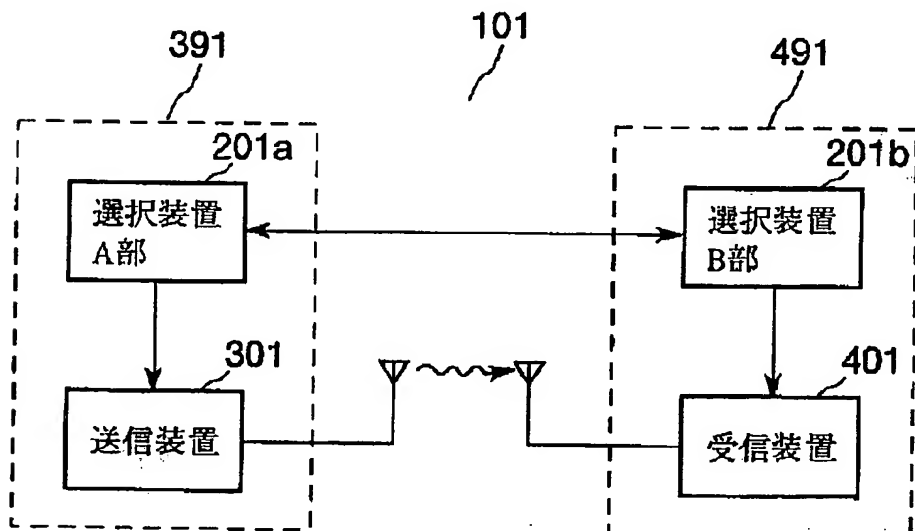
【図4】



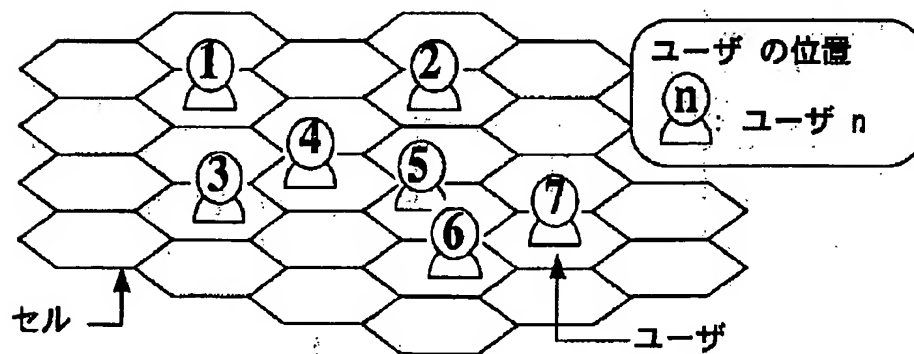
【図5】



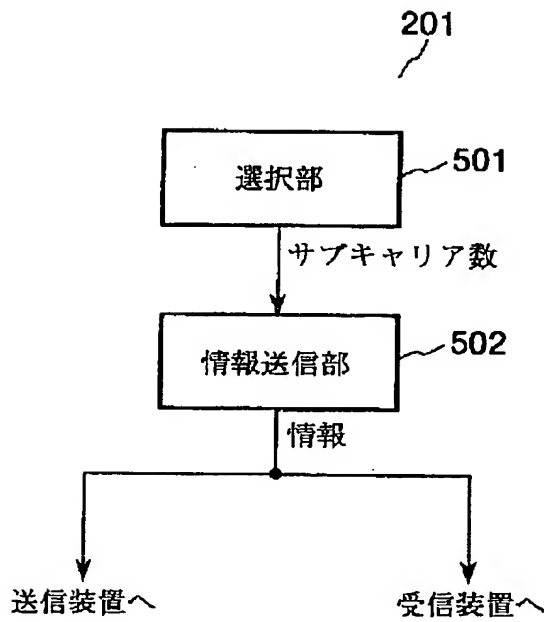
【図6】



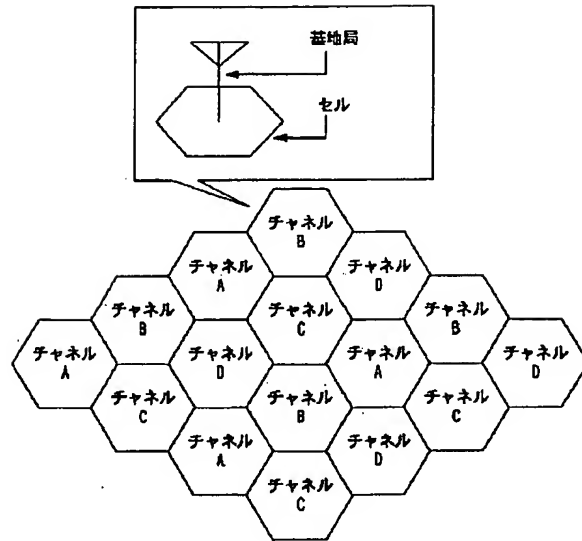
【図12】



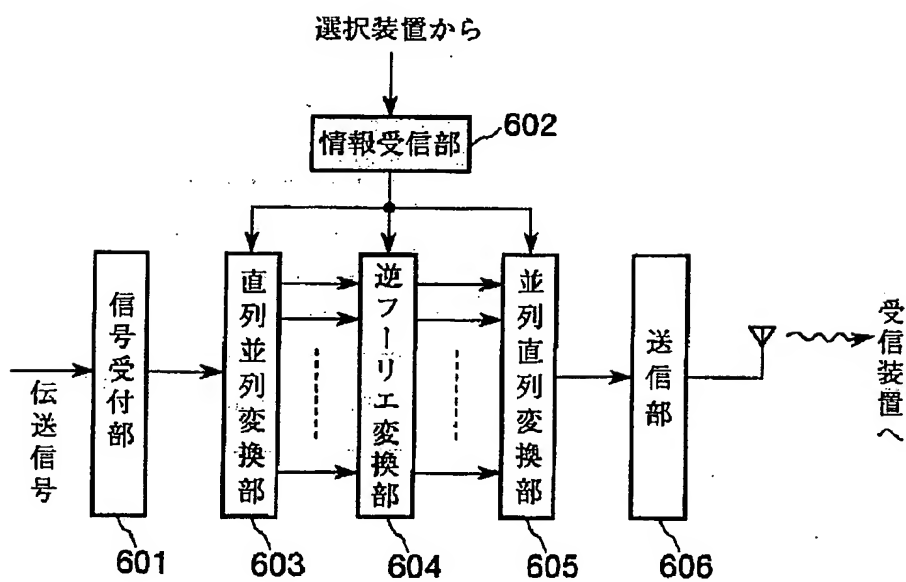
【図 7】



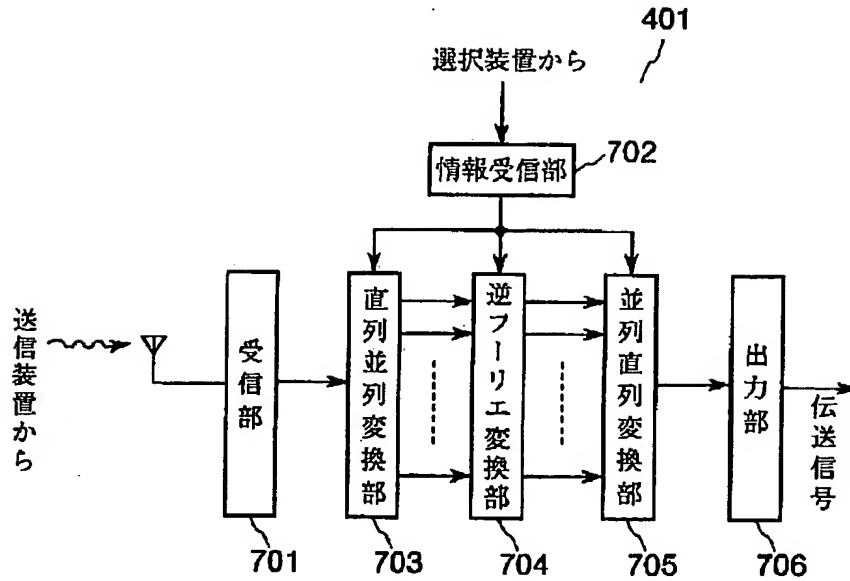
【図 11】



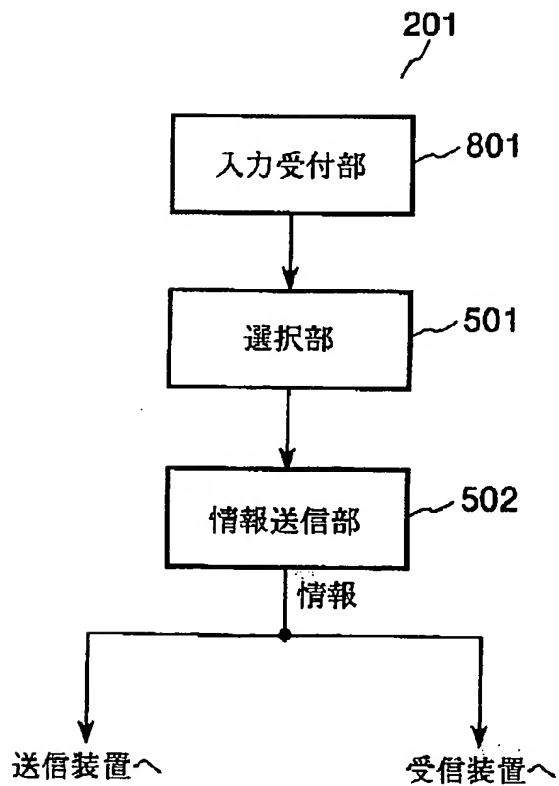
【図 8】



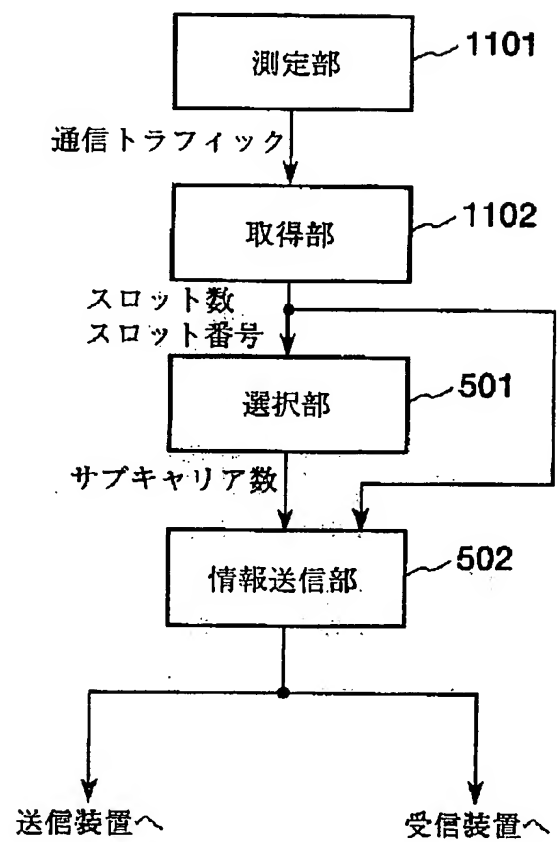
【図9】



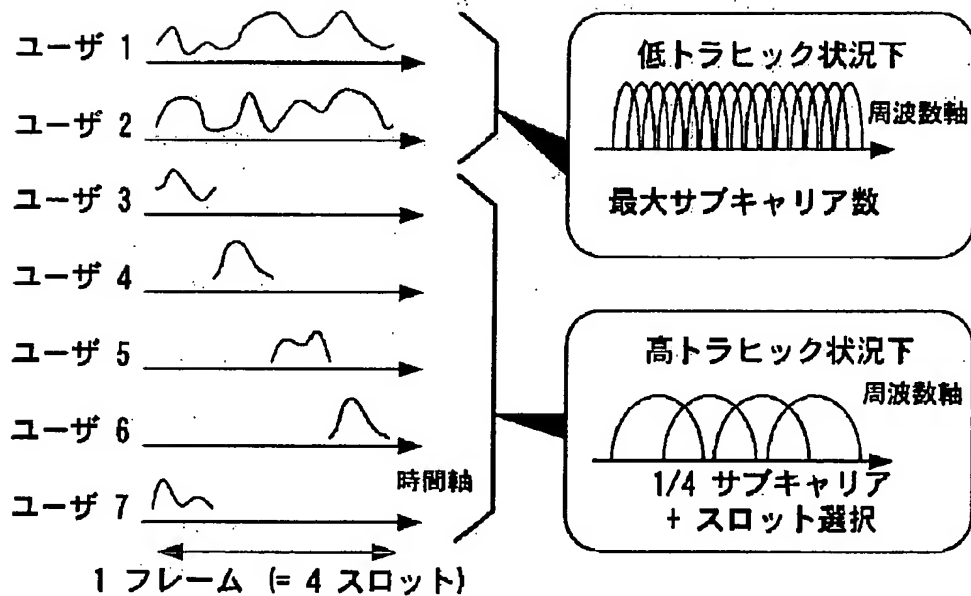
【図10】



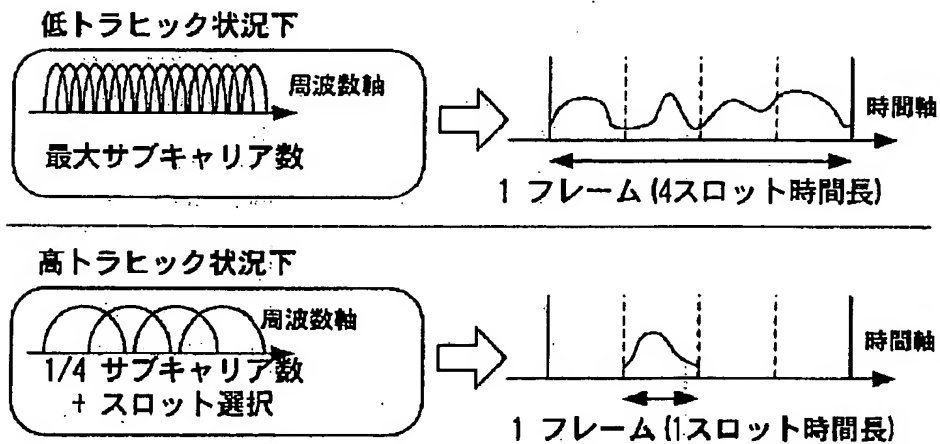
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 藤瀬 雅行
神奈川県横須賀市光の丘3丁目4番 郵政
省通信総合研究所 横須賀無線通信研究セ
ンター内

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD17 DD23 DD33 FF01
5K028 AA11 BB06 CC02 CC05 DD01
DD02 HH02 LL02 LL11 MM12
PP11 SS06 SS16 SS24 TT02
5K067 AA13 BB02 CC04 EE71 GG03
GG11 HH23

第7部門(3)

出願人の名義変更

(平成13年7月10日(2001.7.10)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001-103034	H04J 11/00		平11-278316	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号 代理人 100095407 木村 満 (外1名)	301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4-2-1 代理人 100095407 木村 満 (外1名)
2001-103038	H04J 14/00		平11-279675	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号 代理人 100089635 清水 守 (外1名)	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4-2-1 代理人 100089635 清水 守 (外1名)
2001-103039	H04J 14/00		平11-279676	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号 代理人 100089635 清水 守 (外1名)	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4-2-1 代理人 100089635 清水 守 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					